Logística e competitividade no circuito espacial produtivo do etanol no Brasil

João Humberto Camelini
joao.camelini@ige.unicamp.br

Ricardo Castillo
castillo@ige.unicamp.br

Resumo

Este artigo apresenta uma análise das relações existentes entre os principais agentes envolvidos no circuito espacial produtivo do etanol de cana-de-açúcar, evidenciando aspectos determinantes no direcionamento do atual processo de expansão dessa atividade produtiva no território brasileiro, que tem o objetivo de suprir a nova demanda potencial por esse produto. Para tanto, destacam-se elementos relacionados à logística e à formação de regiões com elevada competitividade, nas quais pode haver comprometimento da diversidade produtiva, conduzindo a quadros de vulnerabilidade territorial.

* * *

PALAVRAS-CHAVE: etanol, logística, competitividade, vulnerabilidade.

Introdução e referenciais teóricos

Diante da crescente importância do setor sucroenergético para a organização e o uso do território brasileiro, o presente artigo propõe a análise do circuito espacial produtivo do etanol, destacando o papel da logística como forma particular de mobilidade espacial e da competitividade associada às regiões produtivas.

No atual momento histórico, é possível constatar que o Estado passou a adotar um posicionamento diferenciado no que diz respeito à regulação do setor sucroenergético, principalmente em comparação a períodos anteriores, nos quais o neoliberalismo ainda não se encontrava tão intensamente arraigado. Isso possibilitava a manutenção de um modelo de controle direto da produção e distribuição do açúcar e etanol, centralizado no Instituto do Açúcar e do Álcool (IAA), órgão responsável pela determinação de cotas, preços e destinos dos produtos, condição desestimulante aos investimentos privados, pois constituía fator restritivo à plena exploração capitalista. Constituiria, também, considerável inibição ao surgimento de inovações, não fosse a iniciativa do Proálcool – Programa Nacional do Álcool – nos anos 1970, que resultou no aprimoramento de todo o aparato tecnológico necessário à introdução do etanol de cana-de-açúcar como combustível automotivo, possibilitando sua utilização em larga escala, a despeito de uma série de deficiências ainda presentes (GORDINHO, 2010).

A partir, principalmente, dos anos 1990, as intervenções do Estado se tornaram menos diretas, mas não menos importantes, centrando-se na logística, nos incentivos fiscais, nas políticas de expansão da demanda e na pesquisa tecnológica para o setor. A atuação mais desembaraçada das empresas privadas, particularmente das agroindústrias, expõe ainda mais o território à exploração descomprometida com os interesses da população e pode resultar na chamada fragmentação territorial (VAINER, 2007) e dar vazão àquilo que Santos (1999) chamou de “guerra dos lugares”.

Nessas circunstâncias, as empresas adquirem maior liberdade de escolha dos lugares mais adequados para seus investimentos, ganhando especial destaque o conceito de *regiões competitivas* (CASTILLO, 2008), isto é, frações do território nacional nas quais combinações particulares de atributos materiais e imateriais garantem elevados níveis de produtividade e fluidez para determinado produto ou setor de atividade econômica. As regiões produtivas (SANTOS, 1996) que daí resultam atraem investimentos públicos e privados e orientam as políticas territoriais do Estado, particularmente na implantação de infraestruturas de apoio logístico (CAMELINI, 2008).

Segundo Castillo (2008, p. 20), a região competitiva pode ser compreendida como

> um compartimento geográfico caracterizado pela especialização produtiva obediente a parâmetros externos (em geral internacionais) de qualidade e custos. Nela reconhecemos as ideias de competitividade e vulnerabilidade territoriais e, por isso, a região funcional aos mercados internacionais pode ser adjetivada como competitiva.

Há que se compreender, no entanto, que essa competitividade, atributo não somente das empresas, mas também de frações do espaço, não é suficiente para assegurar reais benefícios sociais, tampouco garantir o desenvolvimento local, já que não é da natureza das corporações zelar pelos interesses da população (função que deveria ser do Estado). Existe, ainda, crescente preocupação com uma série de questões decorrentes do adensamento de usinas em regiões criticamente importantes do Brasil, tais como o Cerrado, que se expõe aos efeitos da ocupação canavieira num contexto em que a regulação se orienta, predominantemente, pelos interesses de um mercado globalizado, totalmente alheio à realidade local, resultando em aumento da concentração de terras (GRIFFIN, 1982) e ameaças aos povos e populações tradicionais (RIGONATO; ALMEIDA, 2003). Dessa forma, passa a ter grande valia a utilização do conceito de *vulnerabilidade territorial* (CASTILLO, 2008) para melhor compreender a forma com que as implicações sociais, econômicas e ambientais se combinam para resultar num quadro de extrema fragilidade, que se deve, em grande parte, à excessiva especialização de um município ou região dentro da estrutura mundializada da produção. No caso da expansão do setor sucroenergético,

> a fragilização espacial [decorre] da especialização para a produção de etanol que, por um lado, confere atributos de competitividade diferenciados para esse segmento específico de atuação enquanto, por outro, diminui a autonomia local, à medida que insere o município num contexto de produção global, dentro do qual ele se torna extremamente funcional e alienado. Como resultantes desse processo, podem ser observadas diversas manifestações potencialmente comprometedoras da qualidade de vida, que decorrem da interferência direta ou indireta de agentes e processos totalmente desvinculados da realidade local. Opcionalmente, com o intuito de quantificar e mapear tematicamente a intensidade da manifestação desse fenômeno, o mesmo pode ser simplificado e interpretado como a combinação espacialmente diferenciada de fragilizações econômicas, sociais e ambientais decorrentes da dedicação produtiva para o segmento industrial sucroenergético. (CAMELINI, 2011, p. 61)

É de fundamental importância reconhecer, contudo, que o Estado não abdicou completamente de suas funções. Ele mantém a capacidade de intervir, de forma menos direta, na relação entre as necessidades do mercado e as possibilidades de exploração do território. Entretanto, isso demanda a operacionalização de um novo posicionamento regulador, que depende não apenas da existência de um sistema normativo adaptado, como também de um conhecimento mais aprofundado do território, que sirva de suporte à tomada de decisões políticas.

Dando seguimento a esta proposta de conhecimento/reconhecimento territorial, entende-se que a logística, na qualidade de expressão geográfica da circulação no período atual (CASTILLO, 2008), tem grande peso na seletividade espacial dos investimentos no setor, já que confere fluidez à produção, diminuindo seus custos e aumentando o alcance de sua distribuição. A capacidade direcionadora desse fator de competitividade em relação à expansão do agronegócio sucroenergético é, dessa maneira, inquestionável. Entretanto, sua consolidação material sob forma de infraestruturas depende em grande parte do Estado, e lhe serve, dessa forma, como grande ferramenta de controle do processo de ocupação. Assim, o Estado é capaz de avaliar, com base num modelo topológico, a disponibilidade atual de recursos, bem como as demandas dos centros consumidores dispersos pelo país, possibilitando maior consolidação do setor dentro do mercado interno, o que é fundamental para a sua sobrevivência.

Para operacionalizar esta análise, é útil entender a logística como

> um subsistema de objetos e ações exclusivamente dedicado à circulação material, coordenado pelo correlato fluxo de informações, capaz de ampliar a produtividade dos lugares e regiões para determinadas empresas, permitindo-lhes uma maior competitividade em função de ganhos de fluidez em suas operações. (XAVIER, 2009, p. 89)

Ainda no sentido de compreender a presente configuração de uso do território para produção de etanol, cabe ressaltar que a competitividade regional presente em seletas porções territoriais é, antes de tudo, a expressão geográfica da produção no atual período (CASTILLO, 2008) e, dessa forma, insere a região de maneira funcional numa estrutura que visa atender às demandas dos mercados internacionais. Isso torna estrategicamente importante que o Estado reconheça a emergência de regiões competitivas para entender os atuais processos de fragmentação territorial, capazes de comprometer qualquer política pública de combate às desigualdades regionais.

Por fim, considerando que a produção de etanol implica no estabelecimento

de um arranjo topológico específico, torna-se necessário introduzir o conceito de circuito espacial produtivo para que seja possível compreender a articulação entre os diferentes agentes, recursos e etapas produtivas (produção propriamente dita, distribuição, troca e consumo) envolvidas.

A ideia de circuito espacial produtivo pode ser compreendida como um arranjo espacial que envolve

> as diferentes fases do processo geral produtivo (produção propriamente dita, distribuição, comercialização e consumo), formado por empresas de diversos tamanhos voltadas para um determinado bem ou serviço, e que atingem de forma articulada diferentes frações do território. (ARROYO, 2008)

A importância da compreensão desse conceito em particular reside na necessidade do entendimento do mecanismo segundo o qual os fluxos interagem com os fixos (SANTOS, 1988), movidos pela imposição de dinamizar uma atividade produtiva específica.

Aumento da importância do etanol nos mercados interno e externo

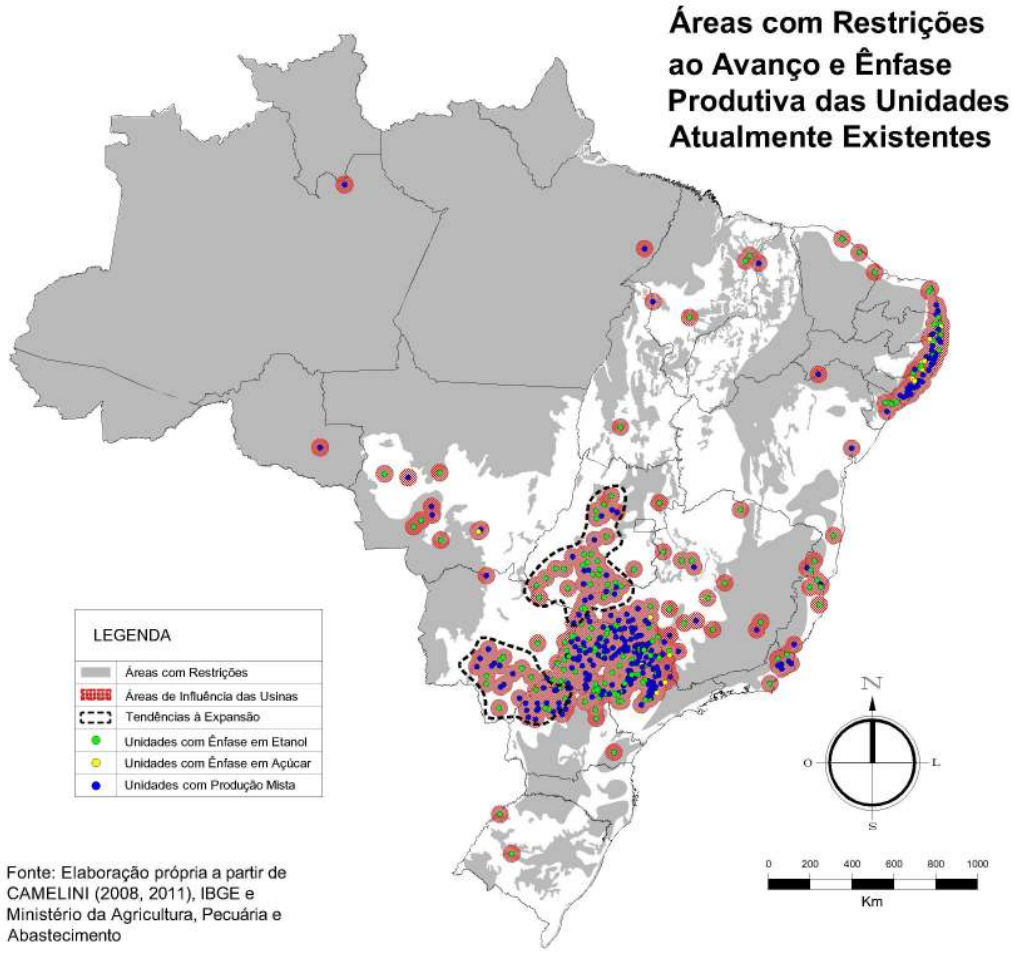
É inegável que o etanol de cana-de-açúcar se consolidou como uma alternativa à gasolina dentro do mercado nacional de combustíveis automotivos, à medida que foi introduzida a tecnologia *Flex Fuel* em 2003, que solucionou um conjunto de problemas decorrentes do traumático processo de abandono do Proálcool. Através dela, foi possível anular o peso da desconfiança do consumidor, que temia novo desabastecimento, fornecendo ao mesmo tempo um grande argumento de *marketing* para as montadoras e novo fôlego aos usineiros. Ademais, o apelo ambiental associado ao etanol coincide com as críticas generalizadas ao caráter poluente dos combustíveis fósseis, que se associa à escassez anunciada desses recursos para potencializar a adoção de uma nova alternativa, previamente testada em larga escala, como solução parcial da crise energética em diversos países.

A potencialidade do mercado externo de etanol estimula a ampliação da capacidade produtiva do Brasil e de outros países, essencialmente através da expansão da ocupação com a cultura canavieira e do desenvolvimento de novas tecnologias que conduzam ao incremento da produtividade. Essa expansão está associada a condições geográficas de produção e de circulação, cujas variáveis principais mudam a cada momento histórico.

No período colonial, a proximidade do Nordeste com o mercado europeu determinou em grande parte a escolha dessa região para a instalação dos primeiros

engenhos. Ao longo da segunda metade do século XX, ocorre uma gradual transferência do centro de gravidade do setor para o estado de São Paulo, gerando, nessa porção do território brasileiro, a formação de um polo de concentração de usinas sem precedentes (SZMRECSÁNYI; MOREIRA, 1991). Segundo dados do Ministério da Agricultura, atualmente existem 414 usinas de processamento de cana-de-açúcar no território brasileiro (BRASIL, 2012). O mapa 1 ilustra a atual disposição das unidades e os limites legais e técnicos para a expansão da cultura.

Figura 1. Mapa com áreas com restrições ao avanço e ênfase produtiva das unidades atualmente existentes.



Elaboração própria. Fontes: Camelini (2008, 2011), IBGE e Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

O surgimento de novas unidades obedece a uma série de parâmetros bem definidos, evitando, teoricamente, a ocupação de áreas que poderiam apresentar restrições de diferentes naturezas (CAMELINI, 2008), como é o caso de biomas

como a Amazônia e Pantanal, claramente protegidos pela legislação. Também há restrições associadas ao tipo de solo e às condições climáticas no Sul do país, onde a eventual presença de geadas poderia comprometer a produção, situação semelhante à que ocorre no semi-árido nordestino, em que as deficiências hídricas oneram ou limitam as possibilidades de irrigação. Finalmente, devido à tendência irreversível da mecanização de operações como sulcação e colheita, parte da área costeira do Brasil, na qual há predominância de declividades superiores a 12%, é colocada em segundo plano, já que nessa situação a circulação de veículos não poderia ser executada segundo planejamento sistematizado, o que induziria à queima dos canaviais para facilitar a colheita manual, prática que será abolida conforme previsto em leis federais e estaduais. Cumpre ressaltar que não faz parte dos parâmetros técnicos e menos ainda das legislações de âmbito federal ou estadual quaisquer restrições à expansão da cultura canavieira de grande escala em áreas tradicionalmente ocupadas pela pequena agricultura, isto é, aquelas que abrigam os produtores agropecuários em condições sociais, políticas e econômicas mais vulneráveis, além das populações tradicionais.

Dada a atual concentração excessiva de usinas no estado de São Paulo, as alternativas mais adequadas à expansão passam a ser o Cerrado goiano e o norte do estado do Paraná. Por meio desses vetores de expansão, atendem-se os principais requisitos para a viabilização do aumento da produção, em especial no que se refere à disponibilidade de terras agricultáveis e condições logísticas. Em relação a estas últimas, cabe ressaltar que vêm sendo reforçadas as conexões com o estado de São Paulo, onde estão localizadas as principais matrizes dos grupos usineiros e de onde partem as ordens que determinam a replicação dos padrões que colaboram, em grande parte, para que essas novas áreas alcancem produtividades semelhantes às obtidas em terras paulistas.

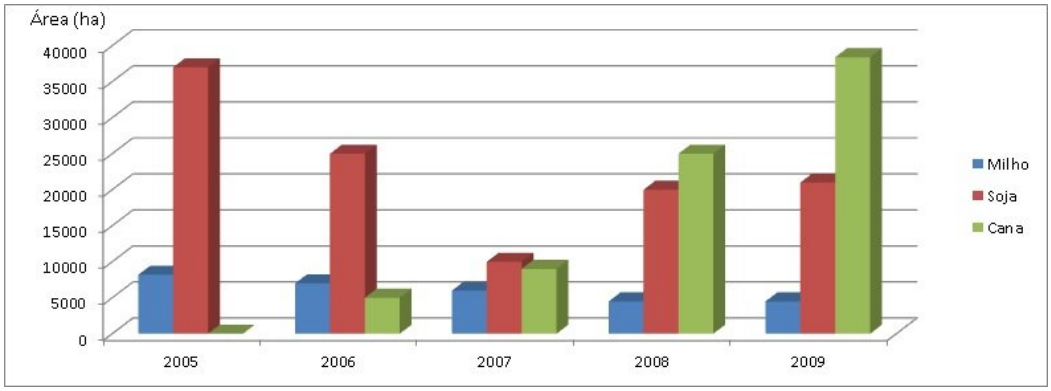
Considerações acerca do circuito espacial produtivo do etanol

A produção de etanol implica na ocupação de áreas imensas dentro do regime de monocultura e concentração fundiária, reforçada pela prática do arrendamento de terras. Isso se deve à escala de produção e à rigidez locacional que caracterizam a obtenção de matéria-prima para essa finalidade, visto que, em condições ideais, a distância entre o ponto de colheita e o centro de moagem não deve superar cerca de 40 quilômetros (SZMRECSANYI; GONÇALVES, 2009), o que viabiliza economicamente a atividade e maximiza o aproveitamento das propriedades da planta. Sendo assim, a agressividade da ocupação neste raio de atuação é bastante elevada, conduzindo à substituição de outras atividades, como as culturas da soja e da laranja, pequena produção familiar, pastagens, entre

outras, dependendo de cada região.

De fato, alguns municípios chegaram mesmo a criar leis de restrição ao uso de suas terras para o plantio de cana, visando conservar a diversidade das atividades locais ou proteger agroindústrias previamente consolidadas, como é o caso de Rio Verde (GO), onde a soja e o milho assumem grande importância. Embora tenham sido consideradas inconstitucionais, todas essas iniciativas constituem um forte indicativo da perturbação que a atividade sucroenergética produz na escala local. Com o intuito de dar ideia da dimensão dessa interferência na região, o gráfico da figura 2 demonstra o aumento da ocupação de terras com cana-de-açúcar em Quirinópolis (GO) a partir de 2005, quando a primeira unidade de processamento foi instalada. Ele também apresenta evidências de que esse avanço ocorreu sobre as lavouras de soja, em especial nos primeiros três anos, mas foi a cultura do milho a que mais perdeu espaço no período analisado, ainda que os dados não estabeleçam uma relação direta entre o recuo do milho e o avanço da cana.

Figura 2. Gráfico da evolução da ocupação com as culturas de Milho, Soja e Cana-de-açúcar em Quirinópolis (GO).



Fonte: PAM/IBGE.

Retomando a análise do mapa da figura 1, é possível inferir, de forma bastante conservadora, a área de atuação do parque de usinas existentes no Brasil, possibilitando presumir sua capacidade de influência sobre os municípios brasileiros. Nessas regiões de abrangência, a cana tende a substituir culturas previamente existentes, que ocupam áreas nas quais o solo já se encontra preparado, o que implica na redução substancial de custos e de tempo para iniciar suas atividades.

A cana-de-açúcar destinada à moagem é obtida a partir de diferentes categorias de fornecedores, a depender das estratégias adotadas pelo grupo

usineiro, sendo estas pautadas em parâmetros como o custo da terra e outras variáveis locais. Uma alternativa é a utilização de terras de propriedade da usina, nas quais todo o processo envolvido no ciclo da agricultura de precisão[1] é executado com recursos próprios. Essa configuração, bastante usual no Mato Grosso do Sul, busca assegurar a disponibilidade das terras necessárias à produção. Por outro lado, em São Paulo e Goiás é bastante comum o arrendamento de terras (pela própria usina ou por terceiros) pelo período de aproveitamento da planta, entre 4 e 7 anos, o que implica em custos para a manutenção de contratos, compensados por vantagens obtidas em negociações para futuras renovações, quando há, gradualmente, a redução da remuneração pelo uso da terra. Esse é um mecanismo socialmente perverso, no qual pequenos produtores concordam em ceder suas propriedades em arrendamento, sendo essas desfiguradas, inviabilizando economicamente a retomada da terra após o período contratual. Em casos extremos, o produtor acaba induzido a vender suas terras.

No caso de fornecedores externos credenciados pela usina, existem fortes relações contratuais que regem a possibilidade de uso de maquinário da usina, critérios para determinação do valor da remuneração pela matéria-prima, entre outros. Em geral, os fornecedores se organizam em associações, o que possibilita obter vantagens relacionadas à escala da produção, aos custos da manutenção do laboratório de análises, onde são realizados procedimentos para determinação do ponto ideal para colheita, aos serviços agronômicos em geral, à fiscalização da recepção e à avaliação de cargas na usina, bem como à execução de toda a sistematização do plantio.

A etapa agrícola da produção de etanol tem ainda, a montante, indústrias como a de insumos e veículos especiais, sendo esta última fundamental para o desenvolvimento de tecnologias que diminuam a demanda por força de trabalho, exigindo a sua especialização. Ainda hoje, porém, é grande o número de trabalhadores empregados no plantio e corte da cana e na manutenção dos canaviais[2]. Tal aporte populacional, que por vezes equivale a um percentual elevado da população municipal, em alguns casos resulta em grande sobrecarga para os serviços públicos dos municípios-sede das usinas, ou ainda daqueles em que

1 Neste contexto, a agricultura de precisão consiste na utilização de um conjunto de técnicas e ferramentas destinadas à análise contínua das diferentes frações do solo disponível para o plantio, identificando particularidades que permitam elaborar estratégias individualizadas de maximização do seu aproveitamento. No caso da cana-de-açúcar, que é uma cultura semi-perene, as informações coletadas ao longo de cada safra se acumulam e fornecem indícios de equívocos no planejamento da ocupação, que podem ser corrigidos 1durante a vida útil do canavial.

2 Em 1981, o número de trabalhadores nos canaviais era de 625.016, reduzido para 542.588 em 2009. Identifica-se uma tendência à redução deste número em aproximadamente 44% até a safra 2020-2021 (GEMT/Esalq—USP).

surgem cidades-dormitório, uma situação agravada pela ausência da contrapartida da arrecadação pública diretamente sobre o setor, em razão de benefícios fiscais concedidos às empresas.

Durante a etapa industrial da produção de etanol, alguns recursos se mostram indispensáveis à sua sustentação. Isso inclui a presença de diversas empresas, como montadoras, prestadores de serviços diversos, especialmente aqueles relacionados à informática, escritórios de projeto das moendas e sistemas de difusão, além daquelas voltadas à manutenção da estrutura produtiva, todas de altíssima especificidade, cuja proximidade tem o poder de gerar polos em que o setor sucroenergético se estabelece de forma bastante concentrada. É o caso do município de Sertãozinho, no interior de São Paulo, e como também aparenta ser a ambição de Quirinópolis (GO), onde a administração municipal formalizou planos para a criação de um distrito industrial especializado, o que deverá aumentar o potencial de atração da região por empreendimentos voltados à produção de etanol (CAMELINI, 2011). De fato, para este município, os dados das bases estatísticas RAIS/CAGED demonstram que o saldo entre admissões e demissões de trabalhadores nas lavouras de cana-de-açúcar entre 2005 e 2011 foi de 1.543 pessoas, o maior entre todas as ocupações. Em todas as demais, esse valor é inferior a 400 postos e as seis principais atividades são diretamente relacionadas à indústria sucroenergética. Paradoxalmente, o mesmo setor que emprega formalmente também se encontra associado a expressiva exploração humana. Em 2007, justamente durante o processo de fixação da produção de açúcar e etanol na região, 421 pessoas foram resgatadas do trabalho escravo no município (THÉRY et al., 2010).

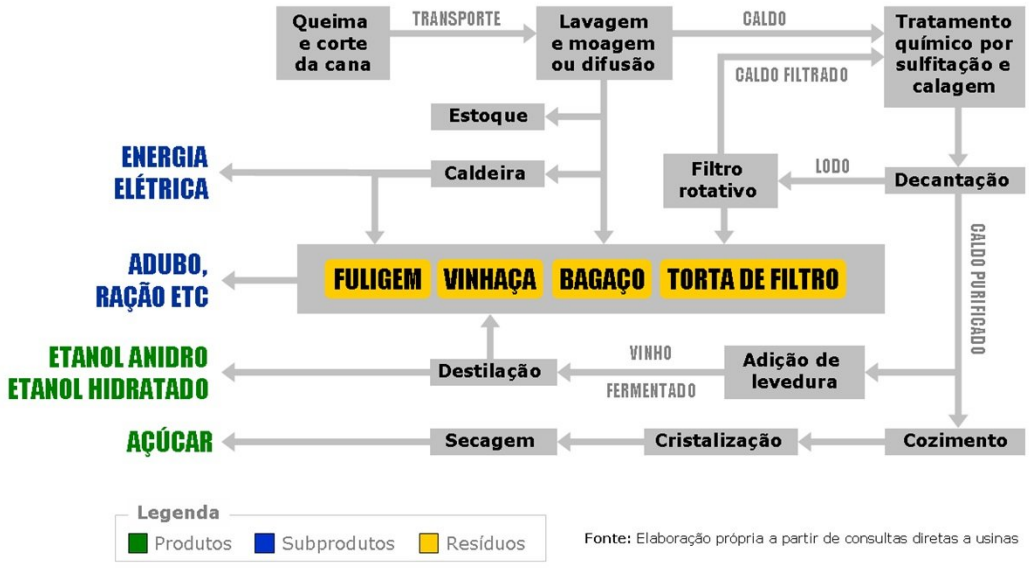
A pesquisa é o elemento mais importante para o surgimento de inovação, especialmente na etapa agrícola da produção. Ela viabiliza o processo de expansão da cultura de cana-de-açúcar, já que a adaptação e desenvolvimento de cultivares é um processo central para alcançar a produtividade em níveis competitivos. Assim, os centros de pesquisa assumem uma função estratégica neste momento específico, com forte participação do Estado, a exemplo do que ocorreu nos países centrais (HAYAMI; RUTTAN, 1988), o que constitui um mecanismo indireto de direcionamento dos vetores expansionistas.

A adaptação às novas condicionantes da expansão também exige a utilização de uma série de recursos tecnológicos que são desenvolvidos pela iniciativa privada. É necessário ressaltar, porém, que as deficiências de profissionalização presentes em grande parte dos grupos usineiros, muitas vezes associadas à manutenção artificial de uma estrutura administrativa familiar, resultam em

grande tendência à adoção tardia de tecnologias, que somente passam a fazer parte do cotidiano da maioria das usinas quando sancionadas pelos grupos mais intensivos em capital. Estes, dessa forma, permanecem à frente dos demais e frequentemente adotam políticas de fusões e aquisições que tornam o mercado ainda mais oligopolizado. A necessidade de adequação às rápidas mudanças decorrentes da nova dinâmica do mercado e o aumento da importância dos ganhos de escala funcionam como mecanismos de pressão, que dificultam a sobrevivência de unidades isoladas.

A produção sucroenergética resulta, essencialmente, em etanol e açúcar, além de resíduos da produção, como vinhaça, bagaço, fuligem e torta de filtro, que podem ser reprocessados para gerar subprodutos como ração, adubo e a valiosa bioeletricidade. Parte desta é utilizada nas operações internas da usina, representando economia substancial, enquanto o excedente é comercializado para grandes distribuidoras. A figura 1 é uma representação simplificada do processo produtivo de açúcar e etanol.

Figura 3. Processo produtivo de açúcar e etanol.



Elaboração própria. Fonte: Camelini (2011).

O açúcar, que é apresentado numa grande diversidade de formatos, em muitos casos é negociado por intermédio de *tradings*, já que, para grande parte dos grupos, não é oportuno manter uma estrutura comercial robusta. Associam-se, então, a empresas de empacotamento e indústrias alimentícias, que se encarregam de providenciar a distribuição dos produtos nos mercados interno e externo. Para o caso do etanol, todo o processo de distribuição é regulado pela ANP (Agência

Nacional do Petróleo). Existem dois formatos comerciais de maior expressão: anidro e hidratado. O primeiro é utilizado na adição à gasolina, enquanto o segundo abastece diretamente os veículos. A retirada do etanol das usinas é feita por empresas distribuidoras cadastradas junto à ANP. Essas devem obrigatoriamente conduzi-lo a bases de distribuição primárias e secundárias, o que possibilita a fiscalização da qualidade, além de aproximar o produto dos principais mercados consumidores. As grandes distribuidoras estão associadas ao SINDICOM (Sindicato das Distribuidoras de Combustíveis) e são caracterizadas por exigirem exclusividade no abastecimento dos postos, chamados "de bandeira", que agregam uma série de serviços e produtos, o que exige a contrapartida do encarecimento do produto devido à participação das empresas fornecedoras na receita. Os postos "sem bandeira", que optam por adquirir etanol de forma independente através de distribuidoras emergentes, conseguem oferecer o produto a custos menores, no entanto não são beneficiados pelas ações de *marketing* que fazem parte do pacote oferecido pelas grandes empresas. É, portanto, através desses agentes que o produto chega ao consumidor final.

Aspectos logísticos da expansão

Observando novamente o mapa 1, percebe-se que o eixo central de Goiás vem sendo ocupado por um grande número de usinas, cuja ênfase produtiva é o etanol. Isso pode ser parcialmente explicado pelo crescimento da demanda nos últimos anos, mas é importante frisar que a presença de projetos de corredores voltados à exportação, baseados em alcooldutos, vem conduzindo à formação de *clusters* de usinas para viabilizar economicamente essa alternativa de escoamento da produção. Dessa forma, pode-se afirmar que o Estado dispõe de mecanismos capazes de induzir o direcionamento da expansão, já que o financiamento dessas obras é atribuído ao BNDES, que em alguns casos constitui o principal agente financeiro. Como exemplo desse posicionamento, é possível citar a liberação de financiamento de R$ 1,7 bilhão para a Logum Logística, consórcio que resulta da parceria entre Petrobras, Copersucar, Cosan, Odebrecht, Uniduto e Camargo Corrêa. A empresa deverá executar obras previstas no PAC (Programa de Aceleração do Crescimento), que incluem um sistema de dutos e centros coletores. A previsão é que o valor liberado pelo BNDES chegue a R$ 5,8 bilhões, o que representaria cerca de 90% do investimento total (GANDRA, 2012).

Um exemplo bastante evidente da importância do fator logístico na seletividade espacial para ocupação canavieira pode ser observado no município goiano de Quirinópolis. Esse abriga duas usinas: São Francisco, do grupo USJ, com sede em Araras, SP, e Boa Vista, pertencente ao grupo São Martinho, de Pradópolis,

SP. Nesse caso específico, não restam dúvidas de que a proximidade com o estado de São Paulo facilita a conexão com corredores de exportação, já que o município vizinho de São Simão (GO) constitui um centro logístico que pode ser facilmente acionado para essa finalidade, permitindo a integração multimodal para distribuição. Da mesma forma, o acesso rodoviário a Minas Gerais é bastante facilitado, revelando um mercado consumidor com elevado potencial. Finalmente, são grandes as possibilidades de Quirinópolis abrigar um terminal de cargas da Ferrovia Norte-Sul, o que abriria um conjunto enorme de possibilidades de integração que permanecem inexploradas. Essa combinação de fatores, aliada à aptidão natural da região em relação às demais expectativas do setor sucroenergético, tornam esse município uma centralidade do etanol no Cerrado (CAMELINI, 2011).

Existem, também, aspectos relacionados à capilaridade do transporte que não podem ser solucionados pela presença de modais destinados a vencer grandes distâncias. O transporte da cana-de-açúcar colhida para a usina, por exemplo, implica na circulação de veículos extremamente pesados por estradas que recebem pouca manutenção. Como discutido anteriormente, o produto final é retirado da usina por empresas transportadoras especializadas, que são legalmente proibidas de realizar a entrega direta aos postos. O etanol é, então, transportado para bases primárias e, em alguns casos, para bases secundárias, que aproximam estrategicamente a produção dos mercados consumidores e facilitam a fiscalização da sua qualidade. Por fim, o produto volta a ser destinado a distribuidoras, que realizam a entrega nos postos de combustíveis. Ao longo de todas essas etapas, na imensa maioria dos casos, a responsabilidade pelos danos causados à malha viária é transferida para o poder público.

Em relação à demanda futura por etanol no mercado interno, cabe ressaltar que esta pode ser ampliada pela ativação do consumo em determinadas frações do território nacional, nas quais atualmente existem dificuldades de abastecimento que encarecem o produto, inviabilizando economicamente sua adoção. Essas regiões, que se apresentam de forma pulverizada, carecem de facilidades que permitam sua integração às principais rotas de distribuição, o que novamente conduz à necessidade de introduzir novas infraestruturas de transporte. Nessa situação, é necessário dimensionar precisamente o potencial de cada centro consumidor e analisar criteriosamente os investimentos a serem realizados, levando em consideração as alternativas mais adequadas para a inclusão daqueles mais expressivos. Dentre os modais disponíveis para essa finalidade, o rodoviário, inclusive por ser o mais abundantemente disponível, necessita estar em constante

manutenção, até porque não é de uso exclusivo. Ele é indispensável para todas as operações de curta distância, entretanto apresenta custo elevado e não agrega competitividade para transportes a longa distância. Por outro lado, o modal ferroviário, atualmente pouco aproveitado, pode ser ativado em maior escala através da adequação da estrutura existente, tornando-se uma das primeiras escolhas para solucionar a questão dos grandes deslocamentos, já que o custo de transporte para essa aplicação é bastante inferior. Prosseguindo com a análise das alternativas, é necessário considerar que, embora o modal aquaviário apresente baixo custo e elevada capacidade de carga, sua implementação exige certa aptidão natural, o que limita as áreas atendidas. Ele é a solução para a exportação, que se dá pela navegação de longo curso. Por fim, não restam dúvidas de que o modal dutoviário é o mais adequado para o transporte do etanol, pois é o de menor custo e maior frequência, já que é dedicado; por essa razão, diversos consórcios vêm se formando para executar projetos de corredores destinados à exportação, o que poderá resultar no surgimento de *clusters* para intensificar o uso e viabilizar economicamente todo o investimento realizado.

Considerações finais

A agroindústria sucroenergética é caracterizada pela alta demanda por investimentos em logística, o que pode ser facilmente constatado através da observação das relações entre os agentes inseridos nos diferentes momentos do circuito espacial produtivo do etanol, abarcando as etapas de produção, distribuição, troca e consumo desse produto. Em relação ao setor, pode-se afirmar, também, que a importância da inovação se amplia, à medida que surgem restrições legais que exigem a abolição de práticas tradicionais, como as queimadas, tornando inadiável, dessa forma, a busca por alternativas à colheita manual. A mecanização surge, portanto, como um caminho irreversível, que resulta em outras implicações associadas à adoção da agricultura de precisão para solucionar a questão do gerenciamento das terras ocupadas, já que, na maioria dos casos, a massa de dados obtida pela utilização dos equipamentos modernos somente tem utilidade através do seu processamento por aplicações altamente especializadas, que permitem estabelecer análises, comparações e ajustes ao longo de todo o ciclo produtivo da cana-de-açúcar. Ainda no que se refere à inovação, o atual processo de expansão das lavouras de cana faz com que a disponibilidade de variedades plenamente adaptadas às diferentes condições edafoclimáticas seja fundamental. Dessa forma, isso amplia a importância dos centros de pesquisa, não sendo mais tolerável a concentração dos esforços para atender exclusivamente às necessidades das terras paulistas.

A atuação do Estado é fundamental no atual processo de expansão da produção sucroenergética, especialmente por oferecer financiamento para obras de integração logística, que conectam as áreas produtivas, possibilitando o escoamento da produção para o abastecimento dos mercados interno e externo. A importância do Estado na solução de "gargalos" dinâmicos da expansão é enorme, o que evidencia a força com que ele pode agir no direcionamento dos vetores desse processo, elevando sua responsabilidade em relação a todas as implicações decorrentes do surgimento de condições de vulnerabilidade associadas à demasiada especialização produtiva. É, dessa forma, preocupante o surgimento de regiões extremamente competitivas, nas quais as políticas locais, reforçadas por incentivos estaduais em nome da guerra entre os lugares, resultem na extrema redução da diversidade produtiva.

Bibliografia

ARROYO, M. A economia invisível dos pequenos. *Le Monde Diplomatique*, out. 2008.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Usinas e destilarias cadastradas*. Brasília, DF: Departamento da cana-de-açúcar e agroenergia. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/desenvolvimento-sustentavel/agroenergia/orientacoes-tecnicas>. Acesso em: 13 mar. 2012.

CAMELINI, J. H. *Análise combinada de planos de informação associados à expansão da cultura de cana-de-açúcar no território brasileiro.* Monografia de Conclusão do Curso de Geografia, Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, 2008.

CAMELINI, J. H. *Regiões competitivas do etanol e vulnerabilidade territorial no Brasil*: o caso emblemático de Quirinópolis, GO. 2011. 137 p. Dissertação (Mestrado em Geografia) — Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, 2011.

CASTILLO, R. A. Sustentabilidade, desenvolvimento, globalização. In: OLIVEIRA, M. P. de; NUNES COELHO, M. C.; CORRÊA, A. M. (Org.). *O Brasil, a América Latina e o mundo*: espacialidades contemporâneas (I). Rio de Janeiro: Lamparina; Anpege; Faperj, 2008.

GANDRA, Alana. BNDES aprova financiamento de R$ 1,7 bilhão para implantação de duto de transporte de etanol. *Agência Brasil*, 29 set. 2011. Disponível em: <http://agenciabrasil.ebc.com.br/noticia/2011-09-29/bndes-aprova-financiamento-de-r-17-bilhao-para-implantacao-de-duto-de-transporte-de-etanol>. Acesso em: 14/04/2012.

GORDINHO, M. C. *Do álcool ao etanol*: trajetória única. São Paulo: Terceiro Nome, 2010.

GRIFFIN, K. *Economia politica del cambio agrario*. México: Ed. FCE, 1982.

HAYAMI, Y.; RUTTAN, V. W. *Desenvolvimento agrícola*: teoria e experiências internacionais. Brasília: Embrapa, 1988.

RIGONATO, V. D.; ALMEIDA, M. G. *As fitofisionomias e a inter-relação das populações tradicionais com o Bioma Cerrado.* Goiânia: Observatório Geográfico de Goiás, 2003.

SANTOS, M. *Metamorfoses do Espaço Habitado.* São Paulo: Hucitec, 1988.

SANTOS, M. *A Natureza do Espaço*. São Paulo: Hucitec, 1996.

SANTOS, M. Guerra dos lugares. *Folha de São Paulo*, 08 ago. 1999. Caderno Mais!, p. 3.

SZMRECSÁNYI, T.; GONÇALVES, D. B. *Efeitos Socioeconômicos e Ambientais da Expansão da Lavoura Canavieira no Brasil.* 2009. Texto preparado para apresentação no Congresso de 2009 da LASA (Associação de Estudos Latino Americanos), Rio de Janeiro, Brasil, 11-14 jun. 2009. Disponível em: <http://lasa.international.pitt.edu/members/congress-papers/lasa2009/files/SzmrecsanyiTamas.pdf>. Acesso em: 05 nov. 2009.

SZMRECSÁNYI, T.; MOREIRA, E. P. O desenvolvimento da agroindústria canavieira do Brasil desde a Segunda Guerra Mundial. *Estudos Avançados,* São Paulo, v. 5, n. 11, p. 57-79, 1991.

THÉRY, H.; MELLO-THÉRY, N. A.; MELLO, N. A.; GIRARDI, E.; HATO, J. Geografias do trabalho escravo contemporâneo no Brasil. *Revista NERA*, Presidente Prudente, ano 13, nº. 17, p. 07-28, jul.-dez. 2010.

VAINER, C. Fragmentação e projeto nacional: desafios para o planejamento territorial. In: XII ENCONTRO NACIONAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM PLANEJAMENTO URBANO E REGIONAL, 2007, Belém, PA. *Anais...* Belém, PA: ANPUR, 2007.

XAVIER, M. A. M. *Os elos entre os circuitos da economia urbana brasileira no atual período*: os atacadistas distribuidores e seu papel intermediador. 2009. 208p. Tese (Doutorado em Geografia) — Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, 2009.

Sobre os autores

João Humberto Camelini: geógrafo e mestre em Geografia pelo Instituto de Geociências da Unicamp (Universidade Estadual de Campinas). Atualmente realiza doutorado na mesma instituição, atuando principalmente nos temas agricultura de precisão, fronteira agrícola, expansão sucroenergética, regiões competitivas e vulnerabilidade territorial.

Ricardo Castillo: geógrafo, mestre e doutor em Geografia Humana pela USP (Universidade de São Paulo). Atualmente é professor do Departamento de Geografia do Instituto de Geociências da Unicamp (Universidade Estadual de Campinas), atuando principalmente nos temas rede geográfica, circuito espacial produtivo, logística de produtos agrícolas, novas tecnologias da informação e uso do território brasileiro.

* * *

ABSTRACT

Logistics and competitiveness in the productive spatial circuit of ethanol in Brazil

This article presents an analysis of the relationships between the main agents envolved in the productive spatial circuit of sugarcane ethanol, highlighting determining aspects in the direction of the current expansion process of this productive activity in the Brazilian territory, which aims to supply the new potential demand for this product. To do so, we highlight elements related to logistics and the formation of regions with high competitiveness, in which there can be reduction of the productive diversity, leading to situations of territorial vulnerability.

KEYWORDS: ethanol, logistics, competitiveness, vulnerability.

RESUMEN

Logística y competitividad en el circuito espacial productivo del etanol en Brasil

Este artículo presenta un análisis de las relaciones existentes entre los principales actores envolvidos en el circuito espacial productivo del etanol de cana de azúcar, evidenciando aspectos determinantes en el direccionamiento del actual proceso de expansión de esa actividad productiva en el território brasileño, que tiene el objectivo de suprir la nueva demanda potencial por ese producto. Para tanto, se destacan los elementos relacionados con la logística y con la formación de regiones con elevada competitividad, en las cuales puede haber comprometimiento de la diversidad productiva, conducindo a cuadros de vulnerabilidad territorial.

PALABRAS CLAVE: etanol, logística, competitividad, vulnerabilidad.

BCG: http://agbcampinas.com.br/bcg

Artigo recebido em setembro de 2012. Aprovado em setembro de 2012.